

| (51)IntCl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テ-マコ-ト*(参考) |           |
|-------------------------|-------|--------------|-------------|-----------|
| H 0 4 N 1/60            |       | G 0 6 T 1/00 | 5 1 0       | 5 B 0 5 7 |
| G 0 6 T 1/00            | 5 1 0 | H 0 4 N 1/40 | D           | 5 C 0 7 7 |
| H 0 4 N 1/46            |       | 1/46         | Z           | 5 C 0 7 9 |

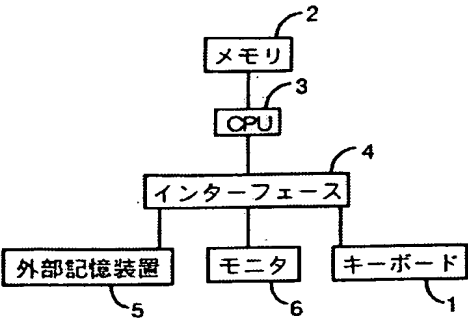
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L （全 6 頁）

|          |                             |         |  |
|----------|-----------------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願2001－153864(P2001－153864) | (71)出願人 | 000003193<br>凸版印刷株式会社<br>東京都台東区台東1丁目5番1号 |
| (22)出願日  | 平成13年 5 月23日(2001. 5. 23)   | (72)発明者 | 田中 貴也<br>東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内       |
|          |                             | (72)発明者 | 飯野 浩一<br>東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内       |
|          |                             | (72)発明者 | 諸原 雄大<br>東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内       |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 色変換方法および色変換装置

(57)【要約】  
【課題】多次元LUTを格納する容量の増加を抑えつつ、色変換精度を向上できる、色変換方法および色変換装置を提供する。  
【解決手段】変換前後の色信号値の関係を多次元LUTを用いて記述し、LUTと補間によって色変換を行う方法で、入力の色信号値を含む範囲を分割し、格子点に対する入力値に対する出力値を保持した主多次元LUTと、主多次元LUTの格子点に囲まれる領域をさらに分割し、格子点に対する入力に対する出力値を保持した副多次元LUTを用いて、副多次元LUTが存在しない領域では主多次元LUTの格子点から、副多次元LUTが存在する領域では副多次元LUTの格子点から、各出力値を計算して色変換する色変換方法であり、色変換装置はそれに好適な手段を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変換前後の色信号値の関係を多次元ルックアップテーブルを用いて記述し、そのルックアップテーブルと補間操作によって色変換を行う方法において、入力の色信号値の空間を分割し、該分割に応じてできた格子点に対応する入力値に対する出力値、を保持した主多次元ルックアップテーブルと、

該主多次元ルックアップテーブルの格子点に囲まれる領域をさらに分割し、該分割に応じてできた格子点に対応する入力に対する出力値を保持した副多次元ルックアップテーブル、を用いることによって、

副多次元ルックアップテーブルが存在しない領域では、主多次元ルックアップテーブルの格子点から、また、副多次元ルックアップテーブルが存在する領域では副多次元ルックアップテーブルの格子点から、それぞれ出力値を計算して色変換を実現すること、を特徴とする色変換方法。

【請求項 2】 変換前後の色信号値の関係を多次元ルックアップテーブルを用いて記述し、そのルックアップテーブルと補間操作によって色変換を行う装置であって、変換する対象となる色信号値を入力する入力手段、入力の色信号値の空間を分割し、該分割に応じてできる格子点に対応する入力値に対する出力値を、主多次元ルックアップテーブルとして保持する主多次元ルックアップテーブル記憶手段、

該主多次元ルックアップテーブル内の格子点に囲まれる領域をさらに分割し、該分割に応じてできた格子点の入力値に対する出力値を、副多次元ルックアップテーブルとして保持する副多次元ルックアップテーブル記憶手段、

前記主多次元ルックアップテーブルの格子点に囲まれた領域と、前記副多次元ルックアップテーブルとの対応関係を記述した副多次元ルックアップテーブル管理データ、を保持する副多次元ルックアップテーブル管理データ記憶手段、

前記入力手段によって入力された色信号値に対応する多次元ルックアップテーブルの参照箇所、を決定する多次元ルックアップテーブル参照手段、

前記副多次元ルックアップテーブル管理データを参照し、出力値の決定に使用する多次元ルックアップテーブルを決定する多次元ルックアップテーブル選択手段、多次元ルックアップテーブル参照手段によって決定された参照箇所と、多次元ルックアップテーブル選択手段により選択された多次元ルックアップテーブルの情報を用いて、主多次元ルックアップテーブル記憶手段または副多次元ルックアップテーブル記憶手段のいずれかに記憶された多次元ルックアップテーブルから、出力の色信号値を決定する出力値決定手段、を持つことを特徴とする色変換装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、色変換において変換前の色信号値と変換後の色信号値の関係を多次元ルックアップテーブルを用いて記述し、そのルックアップテーブルと補間演算操作によって色変換を行う方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、二つの色空間の関係を多次元ルックアップテーブル(本明細書中ではルックアップテーブルを LUT と略称したりする)を用いて記述し、その LUT と補間操作によって色変換を行う方法が実施されてきた。色空間変換は一般に複雑な非線形変換となることが多く、多次元 LUT を用いる方法は有効な手段のひとつである。多次元 LUT は入力の信号値に対応する格子点上に、出力の信号値を保持する形式で格納される。

【0003】 図 5 は多次元 LUT の格子点と、そこに格納される出力値の関係を説明する図である。入力の色空間の色信号値 (X2, Y2, 0) に対応する格子点には出力の色空間の色信号値 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) が保持されている。すなわち、この色変換では入力値 (X2, Y2, 0) が、出力値 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) に変換されることを示している。尚、図中には一点のみ出力値を示したが、実際には全ての格子点が出力値を持っている。

【0004】 この例では、3 次元から 3 次元への変換を示しているが、入力および出力とも、次元の数に制限はない。多次元 LUT は入力としてとりうる全ての値の組み合わせに対応した格子点を持つことができれば補間計算を行うことなしに正確に色変換を行うことができるが、例えば入力色空間を CMYK とし、1% 間隔のすべての組み合わせを持つとすると、格子点数の総数は  $101^4 = 104060401$  点という膨大な数となり、この多次元 LUT を格納するには莫大な記憶容量が必要となる。そのため多次元 LUT では入力の色信号を一定間隔で分割し、分割した色信号に対応する格子点のみ格納し、格子点に対応しない入力に対しては周辺の格子点から補間計算により変換後の値を求めるという方法を採用している。

【0005】 先と同じように入力色空間を CMYK とし、色信号の分割を 10% 間隔とすると格納する必要のある格子点の数は  $11^4 = 14641$  点となる。この場合格子点ない入力値例えば 15% 等に対しては、10% と 20% の各格子点上の値を用いて補間計算から出力値が得られる。

【0006】 この方法では色変換の精度は色空間の分割の間隔に大きく影響される。色空間の各軸の分割数が小さく、入出力の間の関係が非線形性の高い関係であれば、補間計算の際に生じる誤差は大きくなり、変換の精度は低下する。しかし多次元 LUT において各軸の分割数を多くすると、その LUT を格納するのに必要な記憶

容量は急速に増加するため、多次元LUTを用いた色変換の精度が、多次元LUTを格納できる記憶容量によって制限されてしまうという問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来の技術の問題点を鑑みてなされたものであり、多次元LUTを格納する記憶容量の増加を抑えつつ、色変換精度を向上できる、色変換方法および色変換装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した課題を達成するため、本発明が提供する手段は、まず、請求項1に示すように、変換前後の色信号値の関係を多次元ルックアップテーブルを用いて記述し、そのルックアップテーブルと補間操作によって色変換を行う方法において、入力の色信号値の空間を分割し、該分割に応じてできた格子点に対応する入力値に対する出力値、を保持した主多次元ルックアップテーブルと、該主多次元ルックアップテーブルの格子点に囲まれる領域をさらに分割し、該分割に応じてできた格子点に対応する入力に対する出力値を保持した副多次元ルックアップテーブル、を用いることによって、副多次元ルックアップテーブルが存在しない領域では、主多次元ルックアップテーブルの格子点から、また、副多次元ルックアップテーブルが存在する領域では副多次元ルックアップテーブルの格子点から、それぞれ出力値を計算して色変換を実現すること、を特徴とする色変換方法である。

【0009】尚、ここで、主多次元LUTにつき、入力の色空間の分割は、一定間隔で分割する方が、一般には、単純で判り易く、格子点の格納されているアドレスの算出も簡単である、等の理由から好ましい。しかし、もし主多次元LUTの入力の色空間の分割の間隔を一定にしない場合であってもよい。その場合は、例えば、格子点の格納されているアドレスを算出できる仕組みを用意しておく等の対策をとることにより、本発明を適用できる。

【0010】また、請求項2に示すように、変換前後の色信号値の関係を多次元ルックアップテーブルを用いて記述し、そのルックアップテーブルと補間操作によって色変換を行う装置であって、変換する対象となる色信号値を入力する入力手段、入力の色信号値の空間を分割し、該分割に応じてできた格子点に対応する入力値に対する出力値を、主多次元ルックアップテーブルとして保持する主多次元ルックアップテーブル記憶手段、該主多次元ルックアップテーブル内の格子点に囲まれる領域をさらに分割し、該分割に応じてできた格子点の入力値に対する出力値を、副多次元ルックアップテーブルとして保持する副多次元ルックアップテーブル記憶手段、前記主多次元ルックアップテーブルの格子点に囲まれた領域と、前記副多次元ルックアップテーブルとの対応関係を

記述した副多次元ルックアップテーブル管理データ、を保持する副多次元ルックアップテーブル管理データ記憶手段、前記入力手段によって入力された色信号値に対応する多次元ルックアップテーブルの参照箇所、を決定する多次元ルックアップテーブル参照手段、前記副多次元ルックアップテーブル管理データを参照し、出力値の決定に使用する多次元ルックアップテーブルを決定する多次元ルックアップテーブル選択手段、多次元ルックアップテーブル参照手段によって決定された参照箇所と、多次元ルックアップテーブル選択手段により選択された多次元ルックアップテーブルの情報を用いて、主多次元ルックアップテーブル記憶手段または副多次元ルックアップテーブル記憶手段のいずれかに記憶された多次元ルックアップテーブルから、出力の色信号値を決定する出力値決定手段、を持つことを特徴とする色変換装置である。

【0011】尚、ここで、主多次元LUTにつき、入力の色空間の分割は、一定間隔で分割する方が、一般には、単純で判り易く、格子点の格納されているアドレスの算出も簡単である、等の理由から好ましい。しかし、もし主多次元LUTの入力の色空間の分割の間隔を一定にしない場合であってもよい。その場合は、例えば、格子点の格納されているアドレスを算出できる仕組みを用意しておく等の対策をとることにより、本発明を適用できる。また、請求項でいう「多次元ルックアップテーブル」は、主多次元ルックアップテーブルと1以上の副多次元ルックアップテーブルを含むルックアップテーブル群を指す。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明にかかる色変換装置の一例を示すブロック図である。同図において、1はキーボード等の入力装置、2メモリ、3はCPU、4は入出力インターフェース、5は外部記憶装置、6はCRTなどのモニタである。

【0013】キーボードなどの入力装置1は変換対象となる入力の色信号を入力したり、外部記憶装置等にファイルの形で記録された種々のデータを選択したりするためのものである。メモリ2は入力された変換対象の色信号、外部記憶装置から読み出した多次元LUTの他、CPU3による処理で必要となる変数などを保持するためのものである。

【0014】CPU3はソフトウェアの働きに基づいて各装置を制御するとともに下記の処理を行う。

【0015】一) 入力された変換対象の入力値から多次元LUTを参照するのに必要なアドレスを生成する。二) 副多次元LUT管理データを参照して、入力値を変換する際に使用される格子点に囲まれた領域が副多次元LUTを持っているか否かを判定する。三) 主多次元LUT、または副多次元LUTに保持されたデータに対して補間演算を行うことにより変換後の出力値を計算す

る。

【0016】外部記憶装置5は、読み書き可能な記憶装置であり、変換に必要な多次元LUTを保持し、また変換結果を保持するためのものである。モニタ6は変換の経過や変換結果、その他必要な情報を表示するためのものである。

【0017】次に、本実施形態の処理の例を図3のフローチャートに基づいて説明する。尚、本実施例では、入力の色信号をRGB、出力の色信号をXYZとして説明しているが、色信号の空間としては、必ずしも限定されるべきものではなく、何を用いてもよい。例えば、CMYK、CIELAB、等があげられる。また、CMYK、RGB、等のような、デバイスに固有な色信号については、網点面積率、インク量、トナー量、あるいは駆動電圧、デバイス、等のどのような量を示すものでもかまわない。

【0018】また、本実施例では、主多次元LUTの格子点で囲まれる小領域に規則的に番号を割り当て、その番号と副多次元LUTの番号の関係を記述する副多次元LUT管理データとして、図4に示すデータ構造を要素として持つ配列を使用する。図4には、領域の番号付けの例も同時に示す。

【0019】(1) 多次元LUTの読み込み【フローチャートの101】

外部記憶装置5に記憶された主多次元LUT、副多次元LUT群、および副多次元LUT管理データをインターフェース4を介してメモリ2に読み込む。

(2) 変換対象色信号の読み込み【フローチャートの102】

変換の対象となる色信号を記録したファイルを外部記憶装置からインターフェース4を介してメモリ2に読み込む。

【0020】(3) 主多次元LUT参照位置を計算【フローチャートの103】

入力色信号値とメモリ内に読み込まれた主多次元LUTの分割数から、出力値を計算する際に参照する格子点の格納されているメモリ内のアドレスを計算する。入力値が多次元LUTの格子点に一致する値でないときは、補間計算で必要となる周辺の格子点のアドレスを全て計算する。尚、この説明では、入力の色空間を一定間隔で分割してある主多次元LUTの場合を前提にしている。

【0021】(4) 副多次元LUTの存在を判定し出力値計算【フローチャートの104～106】

副多次元LUT管理データを参照し、入力された変換対象の色信号を含む部分空間が副多次元LUTを持っているか否かを判定する。副多次元LUTが存在しない場合は主多次元LUTに記述された値を参照して出力値を計算する。副多次元LUTが存在する場合には、副多次元LUT管理データで示された副多次元LUTを参照し出力値を計算する。一般にこの計算は、周辺の格子点に対

する重み付け平均の形で実現されるが、補間方法に関してはそれ以外のどのような方法を用いてもかまわない。

【0022】(5) 結果の保存、表示【フローチャートの107】

変換の結果得られた変換後の色空間での色信号値をモニタ6に表示する。また、外部記憶装置5にこの結果を記録する。

【0023】以上、本発明の一実施形態を説明したが、その他に本発明の主旨を逸脱しない下記に示す変形例が考えられる。

【0024】(1) 変換の対象となる色信号の入力値をキーボード等の入力装置から直接入力できるようにしても良い。

(2) CPU上で入力側の色空間内の任意の色信号を発生させるプログラムを走らせ、そのデータを入力としても良い。

【0025】(3) 副多次元LUTの格子点に囲まれた領域をさらに分割した多次元LUTを保持し、主多次元LUTと副多次元LUTの2層構造に限らず、複数層構造を構築しても良い。

(4) 主多次元LUTとそれに付随する副多次元LUT群、副多次元LUT管理データは、それぞれ別のファイルではなく、一つのファイルとして格納しても良い。

【0026】

【発明の効果】本発明の色変換方法によれば、色変換に用いられる多次元LUTの一部をさらに分割した副多次元LUT群を用いることによって、多次元LUTを記憶するための容量を大幅に増加させることなく色空間の任意の領域の色変換精度を向上させることができる。これにより、より高い精度が要求される色の領域や、人間の目で見たとときに色の差を感じやすい色の領域などの色変換精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関わる色変換装置の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明に関わる色変換装置の一例にかかる機能を説明する機能ブロック図である。

【図3】本発明に関わる色変換装置の処理の一例を説明するフローチャートである。

【図4】副多次元LUT管理データの一例を説明する図である。

【図5】多次元LUTの構造を説明する概念図である。

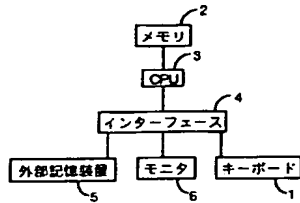
【図6】主多次元LUTと副多次元LUTとの間の関係を示す説明図である。

【符号の説明】

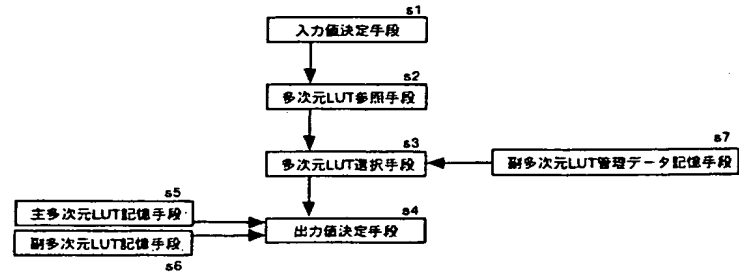
- 1・・・キーボードなどの入力装置
- 2・・・メモリ
- 3・・・CPU
- 4・・・インターフェース
- 5・・・外部記憶装置

6・・・モニタ

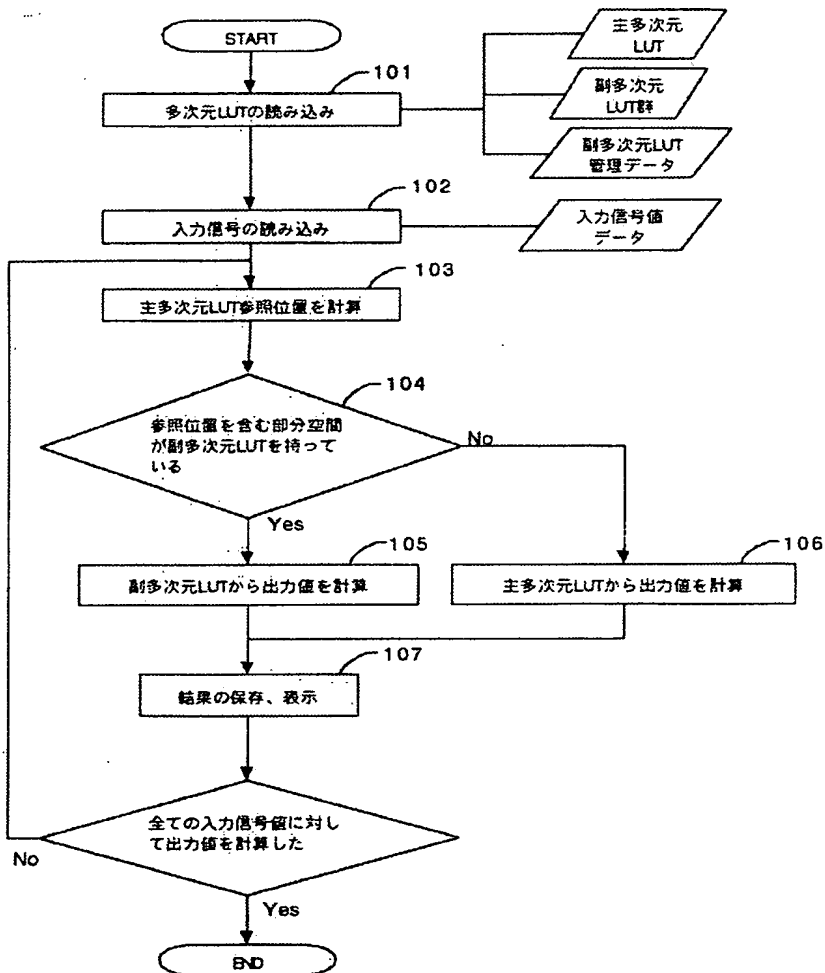
【図1】



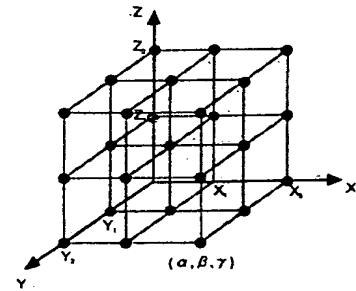
【図2】



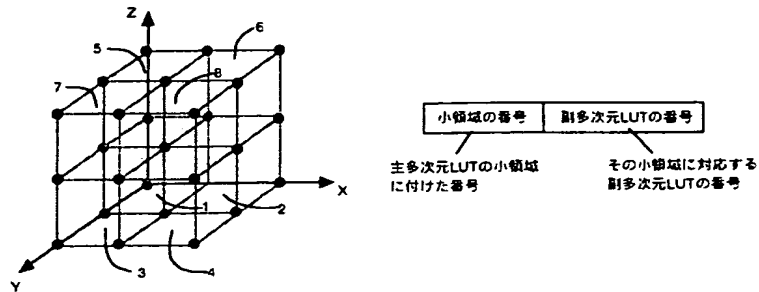
【図3】



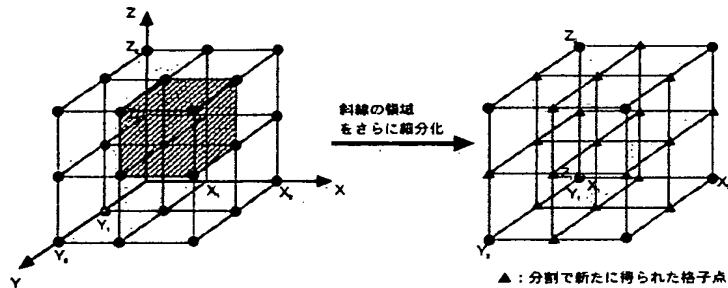
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 隆行  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 古屋 誠士  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 5B057 BA26 CD14 CE18 CH01 CH07  
5C077 LL17 LL19 MP08 NP05 PP31  
PP32 PP33 PP36 PQ08 PQ12  
PQ23 RR19 SS05  
5C079 HB01 HB03 HB05 HB08 HB11  
LA31 LB01 MA01 MA04 MA11  
MA19 NA06 NA10 NA29

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In a way describe a relation of a chrominance signal value before and behind conversion using a multi-dimension look-up table, and interpolation operation performs convert colors with the look-up table, A main multi-dimension look-up table holding an output value over an input value corresponding to a lattice point which divided space of a chrominance signal value of an input and was made according to this division, By dividing further a field surrounded at a lattice point of this main multi-dimension look-up table, and using a submulti-dimension look-up table holding an output value over an input corresponding to a lattice point made according to this division, In a field in which a submulti-dimension look-up table does not exist. A color conversion method calculating an output value, respectively and realizing convert colors from a lattice point of a submulti-dimension look-up table from a lattice point of a main multi-dimension look-up table in a field in which a submulti-dimension look-up table exists.

[Claim 2]A relation of a chrominance signal value before and behind conversion is

described using a multi-dimension look-up table, They are the look-up table and a device which performs convert colors by interpolation operation, Space of an input means and a chrominance signal value of an input which input a chrominance signal value used as an object to change is divided, A main multi-dimension look-up table memory measure which holds an output value over an input value corresponding to a lattice point made according to this division as a main multi-dimension look-up table, A field surrounded at a lattice point in this main multi-dimension look-up table is divided further, A field surrounded at a lattice point of a submulti-dimension look-up table memory measure which holds an output value over an input value of a lattice point made according to this division as a submulti-dimension look-up table, and said main multi-dimension look-up table, Submulti-dimension look-up table management data which described a correspondence relation with said submulti-dimension look-up table, A submulti-dimension look-up table management data memory measure to hold, a multi-dimension look-up table reference means which determines a reference part of a multi-dimension look-up table corresponding to a chrominance signal value inputted by said input means, and said submulti-dimension look-up table management data are referred to, A reference part determined by a multi-dimension look-up table selecting means and a multi-dimension look-up table reference means which determine a multi-dimension look-up table used for determination of an output value, Information on a multi-dimension look-up table



with a selected multi-dimension look-up table selecting means is used, A color converter having an output-value determination means to determine a chrominance signal value of an output, from a multi-dimension look-up table memorized by either a main multi-dimension look-up table memory measure or submulti-dimension look-up table memory measure.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention describes the relation between the chrominance signal value before conversion, and the chrominance signal value after conversion using a multi-dimension look-up table in convert colors, and relates to the look-up table and the way interpolating calculation operation performs convert colors.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, the relation of two color spaces was described using the multi-dimension look-up table (in this specification, a look-up table is called LUT for short), and the LUT and the way interpolation operation performs convert colors have been enforced. The method of a color space conversion turning into complicated nonlinear transformation generally in many cases, and using multi-dimension LUT is one of the effective means. On the lattice

point corresponding to the signal value of an input, multi-dimension LUT is stored in the form of holding the signal value of an output.

[0003]Drawing 5 is a figure explaining the lattice point of multi-dimension LUT, and the relation of the output value stored there. The chrominance signal value (alpha, beta, gamma) of the color space of an output is held at the lattice point corresponding to the chrominance signal value (X2, Y2, 0) of the color space of an input. That is, by these convert colors, the input value (X2, Y2, 0) shows that it is changed into an output value (alpha, beta, gamma). Although one output value was shown in the figure, all the lattice points have an output value actually.

[0004]Although this example shows the conversion to the three dimension [ three dimension ], there is no restriction in a dimensionality to an input and an output. Although convert colors can be performed correctly, without performing interpolation calculation if multi-dimension LUT can have a lattice point corresponding to the combination of all the values which can be taken as an input, For example, supposing it sets input color space to CMYK and has all the combination of an interval 1%, the total of the number of lattice points turns into a huge number of  $101^4=104060401$  point, and an immense storage capacity is needed for storing this multi-dimension LUT. Therefore, in multi-dimension LUT, the chrominance signal of the input was divided with the constant interval, only the lattice point corresponding to the divided chrominance signal was stored, and the method of calculating the value after conversion by interpolation calculation from a

surrounding lattice point from the input which does not correspond to a lattice point is taken.

[0005]The number of the lattice points which need to be stored if input color space is set to CMYK like the point and division of a chrominance signal is made into an interval 10% will be  $11^4=14641$  point. In this case, to the input value, for example, 15 etc.% etc., which is not a lattice point, an output value is acquired from interpolation calculation using the value on 10% and 20% of each lattice point.

[0006]By this method, the accuracy of convert colors is greatly influenced by the interval of division of a color space. The number of partitions of each axis of a color space is small, if the relation between input and output is a high relation of nonlinearity, the error produced in the case of interpolation calculation will become large, and the accuracy of conversion will fall. However, since a storage capacity required to store the LUT would increase quickly if the number of partitions of each axis is increased in multi-dimension LUT, there was a problem that the accuracy of the convert colors using multi-dimension LUT will be restricted by the storage capacity which can store multi-dimension LUT.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]This invention is made in view of the problem of a Prior art mentioned above, and is a thing.

It is providing the color conversion method and color converter which can improve color conversion accuracy, suppressing the increase in the storage capacity which

stores the purpose.

[0008]

[Means for Solving the Problem]In order to attain a technical problem mentioned above, a means which this invention provides, First, in a way describe a relation of a chrominance signal value before and behind conversion using a multi-dimension look-up table, and interpolation operation performs convert colors with the look-up table as shown in claim 1, A main multi-dimension look-up table holding an output value over an input value corresponding to a lattice point which divided space of a chrominance signal value of an input and was made according to this division, By dividing further a field surrounded at a lattice point of this main multi-dimension look-up table, and using a submulti-dimension look-up table holding an output value over an input corresponding to a lattice point made according to this division, In a field in which a submulti-dimension look-up table does not exist. From a lattice point of a main multi-dimension look-up table, it is a color conversion method calculating an output value, respectively and realizing convert colors from a lattice point of a submulti-dimension look-up table in a field in which a submulti-dimension look-up table exists.

[0009]It is desirable from a reason of \*\* it is generally simpler to divide division of a color space of an input with a constant interval about main multi-dimension LUT, and is intelligible here, and calculation of an address with which a lattice point is

stored is also easy. However, it may be a case where an interval of division of a color space of an input of main multi-dimension LUT is not fixed. In that case, this invention is applicable by taking measures against preparing structure which can compute an address with which a lattice point is stored, for example etc.

[0010]As shown in claim 2, a relation of a chrominance signal value before and behind conversion is described using a multi-dimension look-up table, They are the look-up table and a device which performs convert colors by interpolation operation, Space of an input means and a chrominance signal value of an input which input a chrominance signal value used as an object to change is divided, A main multi-dimension look-up table memory measure which holds an output value over an input value corresponding to a lattice point made according to this division as a main multi-dimension look-up table, A field surrounded at a lattice point in this main multi-dimension look-up table is divided further, A field surrounded at a lattice point of a submulti-dimension look-up table memory measure which holds an output value over an input value of a lattice point made according to this division as a submulti-dimension look-up table, and said main multi-dimension look-up table, Submulti-dimension look-up table management data which described a correspondence relation with said submulti-dimension look-up table, A submulti-dimension look-up table management data memory measure to hold, a multi-dimension look-up table reference means which determines a reference part of a multi-dimension look-up table corresponding to a chrominance signal value

inputted by said input means, and said submulti-dimension look-up table management data are referred to, A reference part determined by a multi-dimension look-up table selecting means and a multi-dimension look-up table reference means which determine a multi-dimension look-up table used for determination of an output value, Information on a multi-dimension look-up table with a selected multi-dimension look-up table selecting means is used, It is a color converter having an output-value determination means to determine a chrominance signal value of an output, from a multi-dimension look-up table memorized by either a main multi-dimension look-up table memory measure or submulti-dimension look-up table memory measure.

[0011]It is desirable from a reason of \*\* it is generally simpler to divide division of a color space of an input with a constant interval about main multi-dimension LUT, and is intelligible here, and calculation of an address with which a lattice point is stored is also easy. However, it may be a case where an interval of division of a color space of an input of main multi-dimension LUT is not fixed. In that case, this invention is applicable by taking measures against preparing structure which can compute an address with which a lattice point is stored, for example etc. A "multi-dimension look-up table" as used in the field of a claim points out a look-up table group containing a main multi-dimension look-up table and one or more submulti-dimension look-up tables.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a block diagram showing an example of the color converter concerning this invention. As for CPU and 4, in the figure, 1 is [ an external storage and 6 ] the monitors of CRT etc. an I/O interface and 5 input devices, such as a keyboard, two memories, and 3.

[0013]It is for the input devices' 1, such as a keyboard's, inputting the chrominance signal of the input used as the candidate for conversion, or choosing various data recorded on the external storage etc. in the form of a file. The memory 2 is for holding the variable etc. which are needed by processing by CPU3 besides multi-dimension LUT read from the inputted chrominance signal for conversion, and the external storage.

[0014]CPU3 performs the following processing while controlling each device based on work of software.

[0015]1) Generate an address required to refer to multi-dimension LUT from the input value for [ which was inputted ] conversion. 2) Judge whether with reference to submulti-dimension LUT management data, the field surrounded at the lattice point used when changing an input value has submulti-dimension LUT. 3) Calculate the output value after conversion by performing interpolating calculation to the data held at main multi-dimension LUT or submulti-dimension LUT.

[0016]The external storage 5 is the memory storage which can be written, and is for holding multi-dimension LUT required for conversion, and holding a conversion result. It is for the monitor 6 displaying progress and the conversion result of

conversion, and other required information.

[0017]Next, the example of processing of this embodiment is explained based on the flow chart of drawing 3. In this example, the chrominance signal of an input should not necessarily be limited as space of a chrominance signal, although RGB and the chrominance signal of an output are explained as XYZ, and anything may be used. For example, CMYK, CIELAB, etc. are raised. About a chrominance signal peculiar [ like / CMYK, RGB, etc. ] to a device, quantity like throats, such as a halftone dot area rate, ink quantity, a toner amount or driver voltage, and a device, may be shown.

[0018]In this example, a number is regularly assigned to the small region surrounded in the lattice point of main multi-dimension LUT, and the arrangement which has as an element a data structure shown in drawing 4 is used as submulti-dimension LUT management data which describes the relation between the number and the number of submulti-dimension LUT. The example of numbering of a field is also simultaneously shown in drawing 4.

[0019](1) 101] of the reading [flow chart of multi-dimension LUT

Main multi-dimension LUT memorized by the external storage 5, submulti-dimension LUT groups, and submulti-dimension LUT management data are read into the memory 2 via the interface 4.

(2) 102] of the reading [flow chart of a conversion object color signal

The file which recorded the chrominance signal which is the target of conversion is



read into the memory 2 from an external storage via the interface 4.

[0020](3) It is calculation [103 of a flow chart] about a main multi-dimension LUT reference position.

The address in the memory in which the lattice point referred to when calculating the number of partitions of main multi-dimension LUT read in the memory to an input chrominance signal value and an output value is stored is calculated. When an input value is not a value which is in agreement at the lattice point of multi-dimension LUT, all the addresses of the lattice point of the circumference which is needed by interpolation calculation are calculated. It is premised on the case of main multi-dimension LUT which has divided the color space of the input with the constant interval in the explanation here.

[0021](4) Judge existence of submulti-dimension LUT and it is output-value calculation ([104-106] of a flow chart).

It is judged whether with reference to submulti-dimension LUT management data, subspace including the inputted chrominance signal for conversion has submulti-dimension LUT. When submulti-dimension LUT does not exist, an output value is calculated with reference to the value described by main multi-dimension LUT. When submulti-dimension LUT exists, an output value is calculated with reference to submulti-dimension LUT shown with submulti-dimension LUT management data. Generally, this calculation may use a method like a throat other than this about an interpolation method, although it realizes in the form of a

weighting average over a surrounding lattice point.

[0022](5) Preservation of a result, a display [107 of a flow chart]

The chrominance signal value in the color space after the conversion obtained as a result of conversion is displayed on the monitor 6. This result is recorded on the external storage 5.

[0023]As mentioned above, although one embodiment of this invention was described, the modification shown in the following which does not deviate from the main point of this invention can be considered.

[0024](1) It is made to carry out the direct entry of the input value of the chrominance signal which is the target of conversion from input devices, such as a keyboard.

(2) Run the program which generates the arbitrary chrominance signals in the color space of an input side on CPU, and it is good also considering the data as an input.

[0025](3) Multi-dimension LUT which divided further the field surrounded at the lattice point of submulti-dimension LUT may be held, and not only the two-layer structure of main multi-dimension LUT and submulti-dimension LUT but two or more layer structure may be built.

(4) Main multi-dimension LUT, and the submulti-dimension LUT groups and submulti-dimension LUT management data which accompany it may be stored not as a respectively different file but as one file.

[0026]

[Effect of the Invention]According to the color conversion method of this invention, the color conversion accuracy of the arbitrary fields of a color space can be raised by using the submulti-dimension LUT groups which divided further a part of multi-dimension LUT used for convert colors, without making the capacity for memorizing multi-dimension LUT increase substantially. When it sees by the field of a color where thereby more high accuracy is demanded, and human being's eye, the color conversion accuracy of the field of a sensitive color, etc. can be improved in the difference of a color.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing an example of the color converter in connection with this invention.

[Drawing 2]It is a functional block diagram explaining the function concerning an example of the color converter in connection with this invention.

[Drawing 3]It is a flow chart explaining an example of processing of the color converter in connection with this invention.

[Drawing 4]It is a figure explaining an example of submulti-dimension LUT management data.

[Drawing 5]It is a key map explaining the structure of multi-dimension LUT.

[Drawing 6]It is an explanatory view showing the relation between main

Japanese Publication number : 2002- 354276A

multi-dimension LUT and submulti-dimension LUT.

[Description of Notations]

1 .. Input devices, such as a keyboard

2 .. Memory

3 .. CPU

4 .. Interface

5 .. External storage

6 .. Monitor